

三次元可視化システムの利用法

著者	桐山 智文, 朝倉 博紀, 庄司 岳史
雑誌名	SENAC : 東北大学大型計算機センター広報
巻	47
号	3
ページ	15-25
発行年	2014-07
URL	http://hdl.handle.net/10097/00124833

[大規模科学計算システム]

三次元可視化システムの利用法

桐山智文、朝倉博紀、庄司岳史
日本 S G I 株式会社

1. システム紹介

三次元可視化システムは、3D 対応 50 インチ LED モニタを 12 面配置した大画面ディスプレイと、演算結果の可視化処理およびディスプレイへの描画を行う可視化サーバから構成されます。スーパーコンピュータ SX-9 および並列コンピュータ LX 406Re-2 で得られたデータの可視化にご利用頂けます。また、大画面ディスプレイを用いた TV 会議システムとしてもご利用可能です。可視化アプリケーションとしては、AVS/Express MPE を備えています。



図 1-1. 三次元可視化システム

1.1. 可視化装置の概要と性能

1.1.1 ディスプレイ

2D/3D 表示に対応した、フル HD(1,920×1,080 画素)50 インチ LED モニタを 12 面設置し、最大 7,680×3,240 画素の高精細表示が可能です。

1.1.2 可視化サーバ

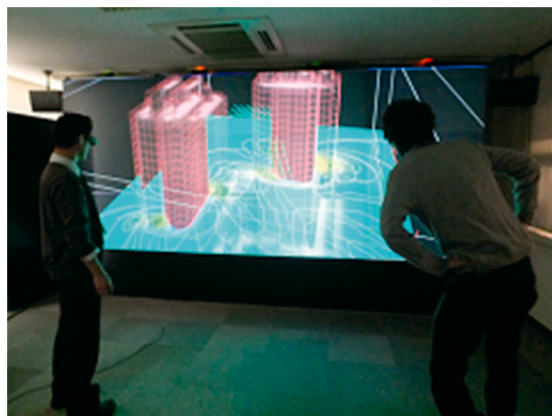
1 ノードにインテル® Xeon®プロセッサ E5-2670 を 2 基、メモリを 128GB、グラフィックスボード Quadro K5000 を搭載し、全 4 ノードで構成されます。

1.1.3 三次元可視化ソフトウェア

AVS/Express MPE を採用し、複数画面での 3D 立体視表示が可能です。

1.1.4 テレビ会議システム

Polycom HDX8000-1080 を採用し、フルハイビジョン(1080p)での映像接続が可能です。また、入出力インターフェースを利用してユーザの PC 画面、ビデオ映像を送信することができます。最大 3 地点からの接続が可能です。



三次元立体視 利用



TV 会議 利用

図 1-2. システム利用例

2. システムの起動と停止

2.1 システム起動

システムを起動するには、制御用 iPad 画面から次の操作を行います。

iPad の電源を入れ、アプリケーションが起動すると図 2-1 のように待機画面となります。その待機画面をタッチし、画面モードとして「プリセット」を選択することで、システムの自動起動が開始されます。画面に表示されているプログレスバーが右に移行するまで、しばらくお待ちください。その後、マスターノードのコンソールにログインをして各種操作を行います。



図 2-1. 待機画面



図 2-2. 「プリセット」を選択



図 2-3. 起動中のプログレスバー

2.2 システム終了

システムを終了するには、制御用 iPad 画面（図 2-4）右上の「終了」を選択してください。システム停止選択画面（図 2-5）が表示されますので「終了」を選択してください。



図 2-4. 「終了」の選択



図 2-5. システム停止選択画面



図 2-6. シャットダウン中のプログレスバー

図 2-5 に示す「終了」ボタンを押下後、システムシャットダウン中の経過を示すプログレスバーが画面に表示されます。このプログレスバーが右端に行くまで必ずお待ちください。

3 AVS 全画面可視化手順

本システムにインストールされている AVS/Express MPE を用いて全画面表示を行う手順を以下に記載します。

3.1 iPad 全画面設定(プリセット)

管理用 iPad の操作方法選択画面（図 3-1）から「プリセット」を選択し、システム起動後、目的別プリセットパターン画面（図 3-2）から希望する画面パターンを選択します。全画面表示の場合は「全画面立体視」を選択してください。システム起動直後は、このモードで起動されます。



図 3-1. 操作方法選択画面



図 3-2. 目的別プリセットパターン画面

3.2 AVS 全画面利用準備

本システムでは、全 12 面で構成される大画面の映像を 3 つの計算機システムが分担して描画する可視化クラスタシステムとなっています。そのため各計算機に描画のみを行うプログラムを予め起動しておく必要があります。

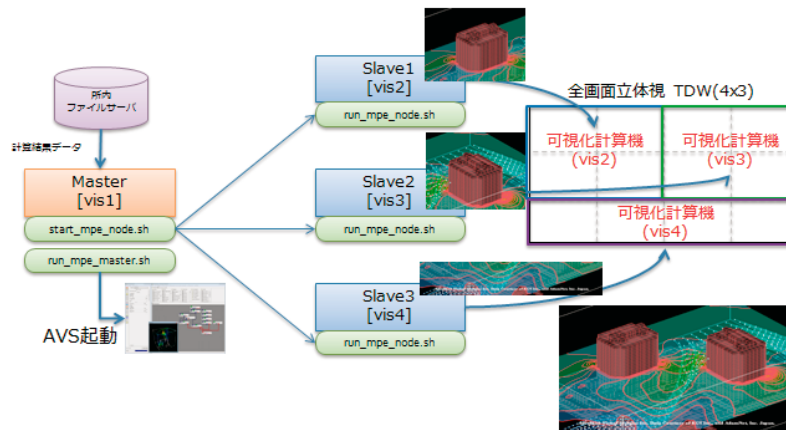


図 3-3. 可視化クラスタの仕組み

各スレーブノードの描画プログラムをマスターノードから次のシェルコマンドにて実行します。

```
$> start_mpe_node.sh
```

3.3 AVS 起動

次のシェルコマンドを利用して AVS/Express MPE を起動します。

```
$> run_mpe_master.sh
```

AVS 起動直後は、図 3-4 のようにアプリケーション・タイプ選択ダイアログが表示されます。こちらは、次のアプリケーションタイプを選択してください。

Multi-window DataViewer を選択し、**OK** ボタンを押下することで、図 3-5 で示す利用可能状態となります。

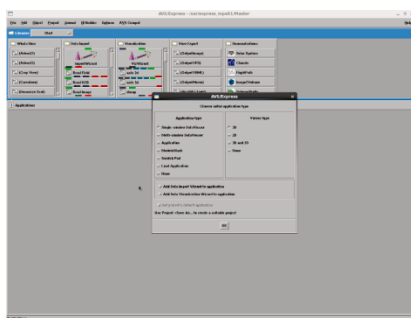


図 3-4. AVS/Express 起動直後画面

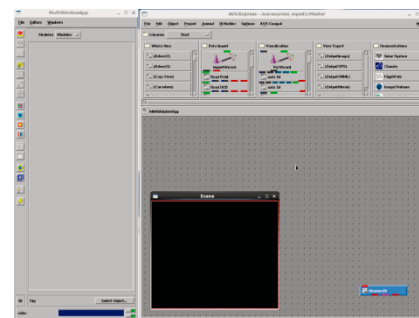


図 3-5. AVS/Express 利用可能状態

3.4 データ読み込み

AVS/Express は様々な種類のフォーマットデータを読み込むことができますが、ここでは AVS 独自で基本的なデータフォーマットであるフィールドファイルフォーマットを紹介します。

フィールドファイルフォーマットは、図 3-6 のようなデータを図 3-7 のフィールドアスキーヘッダファイルを記述することで容易に AVS へ読み込むことができます。

※詳細は「AVS/Express ユーザーズ・ガイド」P. 1-3 をご参照ください。

ファイル名 : sample1.dat		ファイル名 : sample1.fld																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>dat_x</th><th>dat_y</th><th>coord_x</th><th>coord_y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.5</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>0.7</td><td>0.3</td><td>5.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>0.3</td><td>0.7</td><td>10.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>0.5</td><td>0.5</td><td>5.0</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>0.0</td><td>2.5</td><td>5.0</td></tr> </tbody> </table>		dat_x	dat_y	coord_x	coord_y	0.5	0.0	0.0	0.0	0.7	0.3	5.0	0.0	0.3	0.7	10.0	0.0	0.5	0.5	5.0	2.5	0.2	0.0	2.5	5.0	<pre># AVS field file ndim = 1 : 計算結果次元数 dim1 = 10 : 次元方向の格子数 nspace = 2 : 描画空間次元数 veclen = 2 : 格子点上に持つ物理量データの種別数 data = float : 物理量データ型 field = irregular : 格子メッシュタイプ label = dat_x dat_y : 各物理量データラベル variable 1 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=0 stride=4 variable 2 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=1 stride=4 coord 1 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=2 stride=4 coord 2 file=./sample1.dat filetype=ascii skip=1 offset=3 stride=4 variable : 物理量データを読み込む場合のキーワード coord : 格子点座標を読み込む場合のキーワード file : 対象データファイルパス filetype : 対象ファイルのタイプ(アスキー/バイナリ) skip : 先頭の読み飛ばし数(アスキー:行/バイナリ:バイト) offset : デリミタ区切りで読み込むデータ要素位置を指定 stride : デリミタ区切りで読み飛ばすデータ要素数を指定 ※AVSでのデリミタは、「空白」又は「TAB」コードとなります。</pre>	
dat_x	dat_y	coord_x	coord_y																								
0.5	0.0	0.0	0.0																								
0.7	0.3	5.0	0.0																								
0.3	0.7	10.0	0.0																								
0.5	0.5	5.0	2.5																								
0.2	0.0	2.5	5.0																								
物理量データ	格子点座標																										

図 3-6. データファイル例

図 3-7. フィールドアスキーヘッダ記述例

上記ではシンプルに離散点上に持つベクトル成分データ (dat_x, dat_y) を読み込む例を記載しましたが、AVS では三次元データや格子点上にいくつかの物理量データを持つことができます。

3.5 可視化ネットワーク作成

ここでは、3.4 にて紹介したフィールドデータを読み込み、描画する可視化ネットワーク例を以下に記載します。読み込んだデータは、離散点であり物理量データとして2つのベクトル成分値を持っているデータとして読み込みましたので、離散点上に矢印によるベクトルを描画するモジュールの組合せを記載しています。(図 3-8, 図 3-9)

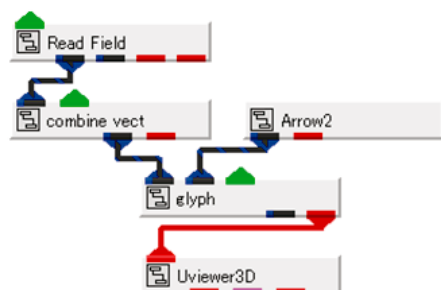


図 3-8. 可視化ネットワーク例

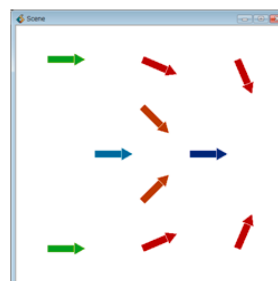


図 3-9. 可視化表示結果

各モジュールの役割を次に示します。

Read_Field : フィールドアスキーヘッダを読み込み、定義されたデータも読み込みます。
 Combine_vect : 複数物理量データを1つのベクトルコンポーネントとして再定義します。

- Glyph : 格子点上に幾何形状をベクトル成分値に応じた色、角度、大きさなど考慮して描画します。
- Arrow2 : 平面の矢印形状データを持っています。
- Uviewer3D : Glyph から出力された幾何形状データを View ウィンドウに描画します。

※各モジュール詳細は、「モジュール・リファレンス Main ライブラリ」の各モジュールの説明をご参照ください。

3.6 全画面表示方法

マスターノードのコンソールで起動している AVS のネットワークエディタにおけるデータ可視化処理の終了後、大画面モニタへ出力表示します。この操作は AVS のユーザインターフェースで行うことができ、全画面表示 (MPU モード) とコンソール表示 (OpenGL モード) を交互に切り替えることが可能です。

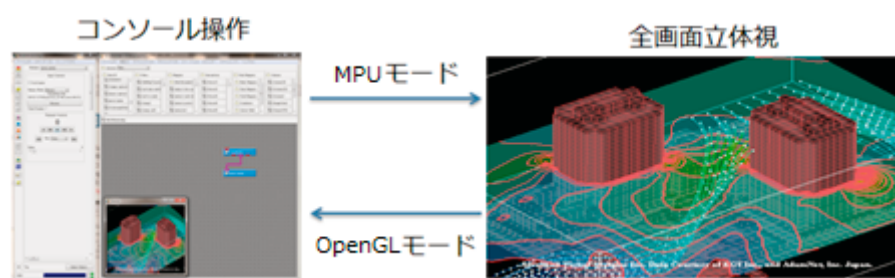


図 3-10. モード切り替えイメージ図

実際の操作方法は、次のように AVS の左のコントロールパネル上に存在するプルダウンメニューより View 操作メニューを表示し、Renderer モードを切り替えることで実現します。

MPU モード操作 :

- ・コントロールパネルプルダウンメニューから「Editors」→「View」を選択。
- ・Renderer リストボックスから「MPU」を選択。

OpenGL モード操作 :

- ・コントロールパネルプルダウンメニューから「Editors」→「View」を選択。
- ・Renderer リストボックスから「OpenGL」を選択。

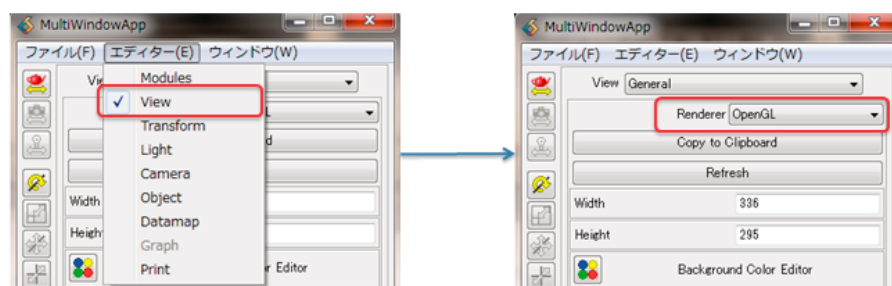


図 3-11. モード切り替え方法

3.7 終了方法

大画面表示をしている AVS の MPU モードから OpenGL モードへ変更し、AVS のコントロールパネルのプルダウンメニューから「File」→「Exit」を選択して、AVS を終了します。

4. 持ち込み PC 表示手順

持ち込み PC の画面を表示する手順を以下に示します。ここでは画面表示パターンと入力ソース系統があらかじめ設定されているプリセットモードによる手順を説明します。プリセットでは入力ソースは RGB アナログ (D-Sub15 ピン) 映像が指定されています。

4.1 iPad 画面設定(プリセット)

管理用 iPad の操作方法選択画面 (図 4-1) から「プリセット」を選択しシステムを起動します。システム起動後、目的別プリセットパターン画面 (図 4-2) から希望する画面パターンを選択します。持ち込み PC 表示の場合はプレゼンテーション 1 もしくはプレゼンテーション 2 を選択してください。



図 4-1. 操作方法選択画面



図 4-2. 目的別プリセットパターン画面

※「プレゼンテーション 1」および「プレゼンテーション 2」プリセットについて

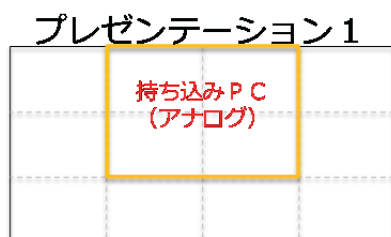


図 4-3. プレゼンテーション 1



図 4-4. プレゼンテーション 2

「プレゼンテーション」プリセットは左図の画面パターンと入力ソースにより構成表示されます。

4.2 持ち込み PC 接続

持ち込み PC の RGB アナログ出力ポートを D-Sub15 ピンケーブルにより接続します。画面に持ち込み PC の映像が出力されることを確認してください。また、動画を持ち込み PC 上で再生する場合など音声も本システムから出力する場合は、ステレオピンジャックケーブルを持ち込み PC のヘッドフォン出力に接続することも可能です。

4.3 終了方法

システムを終了する場合、制御用 iPad 画面（図 4-5）右上の「終了」を選択してください。システム停止選択画面（図 4-6）が表示されますので「終了」を選択してください。



図 4-5. 「終了」の選択



図 4-6. システム停止選択画面

5. TV 会議利用手順

TV 会議システム（Polycom）利用手順を以下に示します。

5.1 iPad 画面設定（プリセット）

管理用 iPad の操作方法選択画面（図 5-1）から「プリセット」を選択しシステムを起動します。システム起動後、目的別プリセットパターン画面（図 5-2）から「TV 会議」を選択してください。



図 5-1. 操作方法選択画面



図 5-2. 目的別プリセットパターン画面

※「TV 会議」プリセットについて

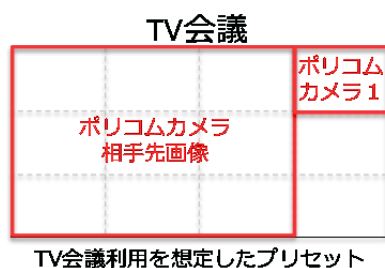


図 5-3. TV 会議での表示ソース位置

「TV 会議」プリセットは左図の画面パターンと入力ソースにより構成表示されます。3x3 画面に通話相手の映像、右上 1x1 画面にこちら側のカメラの映像が表示されます。

5.2 テレビ会議システム 相手先接続方法

TV 会議システム起動直後はホーム画面（図 5-4）が表示されます。TV 会議システム用リモコンによりホーム画面から「通話の発信」を選択してください。通話の発信画面（図 5-5）で接続先 IP アドレスを入力し、「通話開始」を選択してください。



図 5-4. ホーム画面



図 5-5. 通話の発信画面

5.3 カメラ操作

カメラの向きおよびズームの調整はテレビ会議システム用リモコンから行います。



図 5-6. リモコン（全体図）

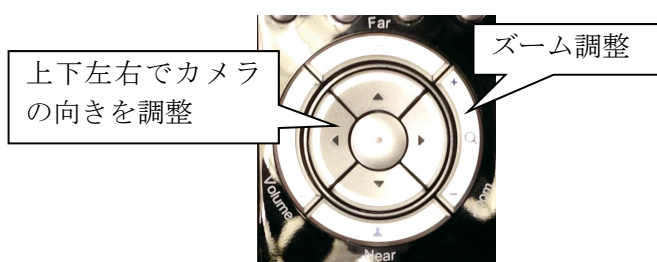


図 5-7. リモコン（カメラ操作部）

5.4 音量調整 (iPad)

制御用 iPad の「操作」項目から「音響」を選択することで音量調整画面（図 5-8）が表示されます。画面左側「ソース系」が各入力ソースからの入力レベルとなります。「TV 会議システム」を選択し、上下ボタンで調整します。画面右側では各マイクの入力レベルと主音量の調整が可能です。

TV 会議システムの入力レベルを調整する時は「TV 会議システム」を選択する

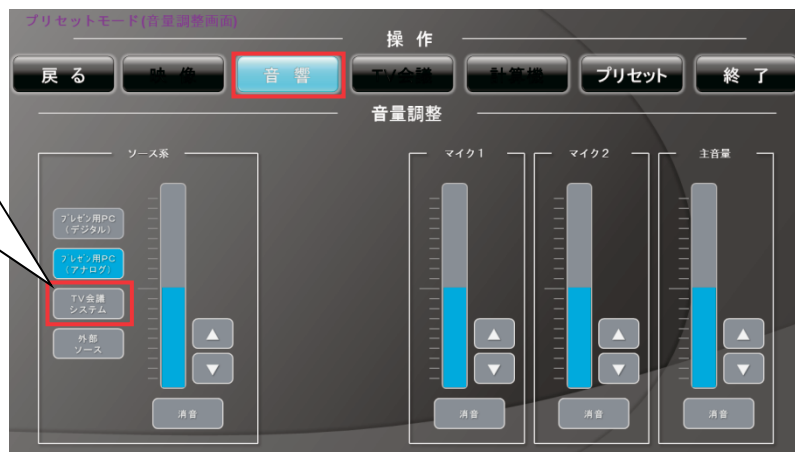


図 5-8. 音量調整画面

5.5 終了方法

システムを終了する場合、制御用 iPad 画面（図 5-9）右上の「終了」を選択してください。システム停止選択画面（図 5-10）が表示されますので「終了」を選択してください。



図 5-9. 「終了」の選択



図 5-10. システム停止選択画面

6. おわりに

以上、三次元可視化システムのご利用方法について述べました。三次元の可視化は、見えない物や複雑で理解しにくい事象を多くの方々へ分かり易く、かつ臨場感を持って伝えることができます。そのため様々な分野における研究成果発表の手段として注目を浴びています。今回導入いたしました三次元可視化システムを様々な分野の方々にご利用いただくことで、研究の発展へと繋がる一旦を担えればと期待しております。